

51

Int. Cl.:

G 01 s, 3/14

BUNDESREPUBLIK  UTSCHLAND

DEUTSCHES  PATENTAMT

52

Deutsche Kl.: 21 a4, 48/31

10

11

Offenlegungsschrift 2 242 790

21

Aktenzeichen: P 22 42 790.3

22

Anmeldetag: 31. August 1972

43

Offenlegungstag: 14. März 1974

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Digitaler Peilempfänger mit Spektrumsauswertung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Hißen, Helmut, Dr.-Ing., 5481 Nierendorf; Kosel, Georg, Dr.-Ing.,
5483 Bad Neuenahr; Krätzig, Gudrun, 5320 Bad Godesberg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder sind die Anmelder

DT 2 242 790

ORIGINAL INSPECTED

Digitaler Peilempfänger mit Spektrumsauswertung.

Die Erfindung betrifft einen Peilempfänger, mit dem die Peilwerte von unterschiedlichen Signalquellen gleichzeitig ermittelt werden. Die frequenzmäßige Trennung der Signalquellen geschieht durch die Bildung eines Spektrums.

Mit einem derartigen Peilempfänger können breite Frequenzbänder lückenlos überwacht werden und es können insbesondere auch die Peilwerte von nur kurzzeitig vorhandenen Sendungen automatisch registriert werden.

Es ist bekannt, zur Ermittlung der Peilwerte in einem breiten Frequenzband entweder viele schmalbandige Peilempfänger herkömmlicher Bauart frequenzmäßig versetzt parallel zu betreiben oder einen schmalbandigen Empfänger durch das Frequenzband zu wobbeln. Dabei wird im ersten Fall der Realisierungsaufwand unwirtschaftlich hoch, im zweiten Fall entstehen bei allen Frequenzen zeitliche Lücken in der Empfangsbereitschaft des Peilempfängers.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, alle Sendungen innerhalb eines breiten Frequenzbandes frequenzmäßig und zeitlich lückenlos zu erfassen und zu peilen.

Diese Aufgabe wird erfindungsmäßig dadurch gelöst, daß die breitbandige(n) Antennenspannung(en) digitalisiert und einem Gerät zur Bildung des Spektrums zugeführt werden, wodurch eine frequenzmäßige Zuordnung der unterschiedlichen Signalquellen zu Spektrallinien erfolgt, und anschließend für jede einzelne Spektrallinienfrequenz aus den Werten der zugehörigen Spektrallinien mit einem Auswertegerät ein Peilwert berechnet wird. Die Berechnung der Peilwerte geschieht sinngemäß durch die Operationen, die bei herkömmlichen Peilempfängern auf die durch schmalbandige Filterung aufbereiteten Antennenausgangsspannung(en) angewendet worden wären.

Um diejenigen Fehler auszuschalten, die durch ungleiche Eigenschaften der Verstärker und Filter vor der Digitalisierung auftreten, können mit einem breitbandigen Testsignal automatisch fortlaufend Korrekturen zur Berechnung der Peilwerte ermittelt werden.

08:12:00

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß mit den üblichen breitbandigen Peilantennen alle von der Antenne erfaßbaren Sendungen gleichzeitig ausgewertet werden, so daß eine frequenzmäßige Abstimmung des Empfängers entfallen kann. Durch die ständige Empfangsbereitschaft in einem breiten Frequenzband werden auch kurzzeitige Sendungen mit Sicherheit erfaßt. Die digitale Berechnung der Peilwerte erlaubt eine vollautomatische Auswertung und Registrierung ohne Behinderung durch die Trägheit eines menschlichen Bedieners.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Die Fig. 1 zeigt das herkömmliche Zweikanal-Sichtfunkpeilverfahren mit Adcock-Antenne und Watson-Watt-Anzeige und das entsprechende erfindungsgemäße Verfahren bei Benutzung des gleichen Antennensystems. Erfindungsmäßig ist das schmalbandige Empfangssystem des herkömmlichen Verfahrens durch ein breitbandiges Empfangssystem ersetzt, und es werden die Spektren der Signale in den Kanälen I und II gebildet. Die sinngemäße Anwendung der durch die Watson-Watt-Anzeige bewerkstelligten Operation führt qualitativ zu einer Division der Beträge und zu einem Vergleich der Phasen der Spektrallinien in den beiden Kanälen. Der Quotient ist der Tangens des Peilazimut, welcher um 90° zu vergrößern ist, wenn die Phasendifferenz der Spektrallinien mehr als $\pm 90^\circ$ beträgt. Die Bildung der Peilwerte wird im Auswertesystem bewerkstelligt.

Die Verwertung der gebildeten Peilwerte kann durch eine optische Anzeige der zu allen Spektrallinien gehörenden Peilwerte erfolgen, wobei beispielsweise auf der Abszisse die Frequenz (Nummern der Spektrallinien) und auf der Ordinate der Peilazimut aufgetragen wird. Die Intensität der angezeigten Peilwerte kann ein Maß für den Betrag der Spektrallinien sein. Jedoch ist die vollautomatische Verwertung der Peilwerte durch Computer besonders naheliegend, da die Peilwerte ohnehin in digitalisierter Form anfallen.

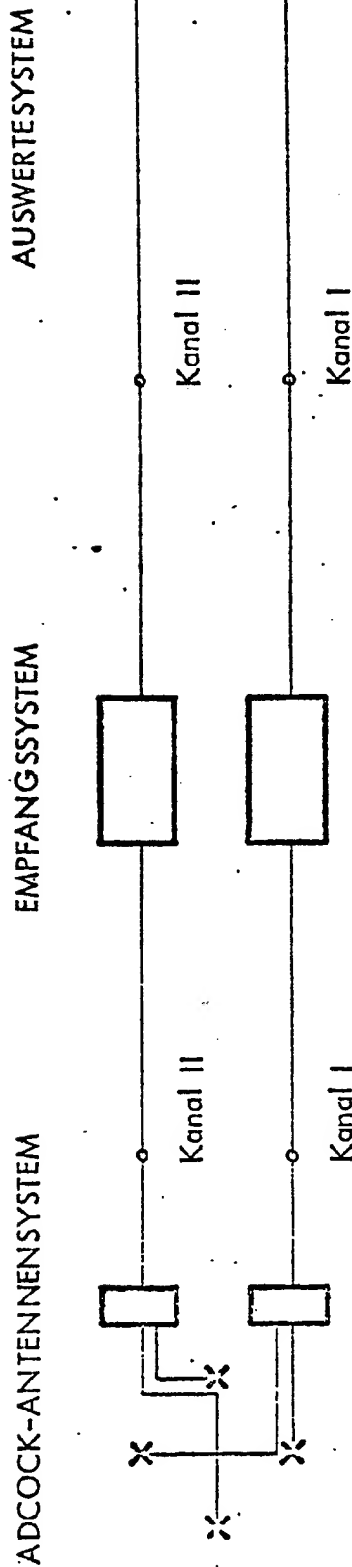
Patentansprüche

3

1. Peilempfänger, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgangsspannungen des Antennensystems breitbandig verstärkt, abgetastet und digitalisiert werden, die digitalisierten Werte zur Bildung des Spektrums der verstärkten Signale benutzt werden und aus den zu gleichen Frequenzen gehörenden Spektrallinien jeweils den Frequenzen zugeordnete Peilwerte bestimmt werden, wobei die Spektren in Echtzeit oder Parameterzeit für jede erforderliche Ausgangsspannung mit je einem Gerät oder für alle Ausgangsspannungen mit einem Gerät im Multiplexbetrieb gebildet werden.
2. Peilempfänger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für ein geräteinternes breitbandiges Testsignal an den Verstärkereingängen Referenzspektren gebildet und zur rechnerischen Korrektur eines ungleichen Amplituden- und Phasenverlaufes der Verstärker vor der Digitalisierung bei der Auswertung berücksichtigt werden.
3. Peilempfänger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Phasendifferenz der Spektrallinien gleicher Frequenz zur Reduktion des bei Mehrwellenausbreitung auftretenden Peilfehlers herangezogen wird.
4. Peilempfänger nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die übliche Fouriertransformation zur Bildung des Spektrums durch andere Transformationen ersetzt wird, so daß statt des Fourierspektrums ein anders definiertes Spektrum benutzt wird.
5. Peilempfänger nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Peilwerte zur Bestimmung der zu einer Signalquelle gehörenden Spektrallinien benutzt werden.
6. Peilempfänger nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils nur diejenigen Spektrallinien Anzeige- oder Auswertegeräten zugeführt

werden, deren zugehörige Peilwerte in vorgewählten Azimutsektoren liegen, wodurch die den Geräten zugeführten Signale den Spektren der Ausgangssignale von Antennen mit rechteckförmiger Richtcharakteristik der Breite der gewählten Azimutsektoren entsprechen, wobei jedoch gegebenenfalls durch azimutabhängige Betragsbewertungen der Spektren auch beliebige Antennen-Richtcharakteristiken erzeugt werden können.

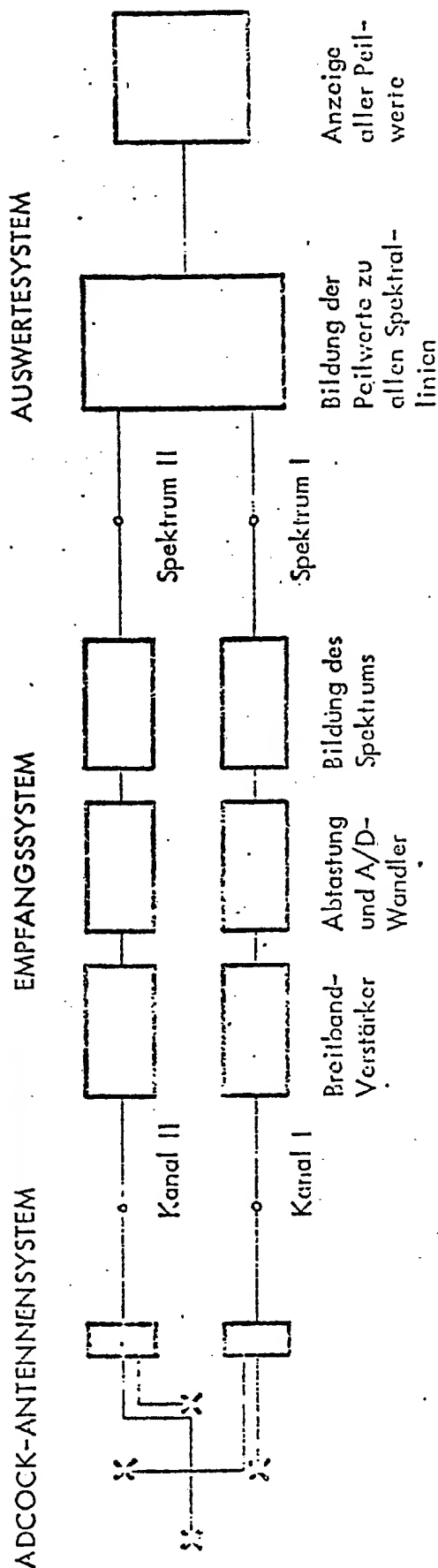
a) HERKÖMMLICHES VERFAHREN:



Schmalband-Verstärker

Watson-Watt-Anzeige liefert einen Peilwert

b) ERFINDUNGSGEMÄSSES VERFAHREN:



409811/0628

21a4 48-31 AT:31.8.72 OT:14.3.74

Fig. 1

2242790